

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Martin Lambert
Serial No. : New Application
Filed : October 6, 2003
Title : BEAM GUIDING CHAMBER OF A LASER PROCESSING MACHINE

Art Unit : Unknown
Examiner : Unknown

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT UNDER 35 USC §119

Applicant hereby confirms his claim of priority under 35 USC §119 from the following application(s):

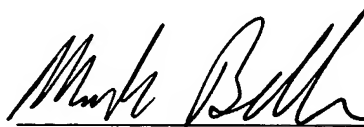
Germany Application No. DE 203 06 336 filed April 22, 2003.

A certified copy of each application from which priority is claimed is submitted herewith.

Please apply any charges or credits to Deposit Account No. 06-1050.

Respectfully submitted,

Date: 10/6/03



Mark R.W. Bellermann
Reg. No. 47,419

Fish & Richardson P.C.
1425 K Street, N.W.
11th Floor
Washington, DC 20005-3500
Telephone: (202) 783-5070
Facsimile: (202) 783-2331



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Gebrauchsmusteranmeldung



Aktenzeichen: 203 06 336.8

Anmeldetag: 22. April 2003

Anmelder/Inhaber: Trumpf Werkzeugmaschinen GmbH + Co KG,
Ditzingen/DE

Bezeichnung: Strahlführung einer Laserbearbeitungsmaschine

IPC: B 23 K 26/14



Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Gebrauchsmusteranmeldung.

München, den 18. September 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

TELEFON 0711/784731 TELEFAX 0711/7800995/96
KOHLER SCHMID + PARTNER RUPPMANNSTR. 27 D-70565 STUTTGART

KOHLER SCHMID + PARTNER

PATENTANWÄLTE GBR
EUROPEAN PATENT ATTORNEYS

Stuttgart, 15. April 2003

Unser Az.: 25621 Bc

Anmelder:

Trumpf Werkzeugmaschinen GmbH + Co. KG
Johann-Maus-Straße 2
D-71254 Ditzingen

Vertreter:

Kohler Schmid + Partner
Patentanwälte GbR
Ruppmannstraße 27
D-70565 Stuttgart

BESCHREIBUNG

Strahlführung einer Laserbearbeitungsmaschine

5

Die Erfindung betrifft eine Strahlführung einer Laserbearbeitungsmaschine mit Mitteln zum Belüften der Strahlführung bei einem CO₂-Laser.

Eine derartige Strahlführung ist beispielsweise durch die WO 95/33594 bekannt geworden.

15

Die bekannte optische Strahlführung der Laserbearbeitungsmaschine mit einem CO₂-Laser wird mit einem Gas, beispielsweise Stickstoff, belüftet. Die Belüftung erfolgt mit einem gegenüber der Umgebung außerhalb der Strahlführung höheren Druck. Dies gewährleistet, dass kein Gas oder keine Fremdstoffe von außen eindringen können. Dieser Überdruck ist vor allem deshalb relevant, weil Teile der Strahlführung durch einen gefalteten oder entfalteten Faltenbalg ausgebildet sind. Der Faltenbalg ist zumindest nach einer bestimmten Einsatzdauer zumindest in geringem Maße gasdurchlässig, so dass eine Nachregelung des Gasüberdrucks erforderlich wird.

20

Andere bekannte Laserbearbeitungsmaschinen besitzen eine Strahlführung, welche von einem unregelmäßig Gasvolumen konstant durchströmt wird. Dies hat den Nachteil, dass ein erhöhter Gasverbrauch unabhängig von sich ändernden Betriebsbedingungen gleichmäßig hoch ist.

25

Der Anmelder hat sich die Aufgabe gestellt, eine möglichst einfache Umsetzung einer Belüftung der Strahlführung mit einem konstanten Überdruck und mit einem optimierten Gasverbrauch zu erreichen.

30

Die Lösung der Aufgabe besteht nun gemäß Anspruch 1 darin, dass in die Strahlführung ein Druckbegrenzungsventil oder Überdruckventil integriert ist. Die Strahlführung kann mit einem konstanten Gasvolumenstrom belüftet werden. Übersteigt der eingestellte Gasdruck den vorgegebenen Überdruck des Überdruckventils oder Druckbegrenzungsventils, so öffnet dieses automatisch. Einerseits ist ein konstanter Volumenstrom gewährleistet. Andererseits wird eine Überlastung der Strahlführung vermieden. Ein unzulässig hoher Gasinnendruck in der Strahlführung wird vermieden.

0 Einfache technische Realisierungen der Erfindung können darin bestehen, dass ein Innenraum der Strahlführung mit einem Ventilraum des Überdruckventils verbunden ist und dass der Öffnen- und Schließmechanismus des Überdruckventils durch folgende Maßnahmen umgesetzt ist: Ein beweglich gelagerter Ventilteller, dessen Lagerung durch
15 einen Stift in einer Führung des Grundträgers ausgebildet ist, ist zum Öffnen und Schließen des Ventilraums vorgesehen. Durch die Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 2 bzw. 3 wird erreicht, dass keine zusätzliche Energie zur Betätigung des Druckbegrenzungsventils notwendig ist. Das Überdruck- oder Druckbegrenzungsventil stellt ein „passives“ Bauteil dar.
20 Über das Gewicht eines Stiftes gemäß Anspruch 4 kann die Kraft zum Öffnen des Überdruckventils zusätzlich beeinflusst werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung schematisch dargestellt und wird nachfolgend mit Bezug zu den Figuren der Zeichnung
25 näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 einen Teil einer Laserbearbeitungsmaschine;

Fig. 2 ein Überdruckventil der Laserbearbeitungsmaschine;

Fig. 1 zeigt einen Teil einer Laserbearbeitungsmaschine **1**. Die Laserbearbeitungsmaschine **1** umfasst eine Strahlführung für den Laserstrahl **2**, welche zur vollständigen Einkapselung des Laserstrahls **2** gegenüber der Umgebung dient. Die Laserstrahlung kann nicht entweichen.

5

Die gesamte Strahlführung wird mit einem Gas, beispielsweise Stickstoff oder Druckluft, unter leichtem Überdruck belüftet. Die Belüftung der gasdichten Strahlführung sorgt für einen konstanten Überdruck in der Strahlführung. Bei der Laserbearbeitung wie Schneiden oder Schweißen entstehende Gase oder Partikel können vom Bearbeitungsprozess nicht in den Strahlengang eindringen oder diesen verschmutzen.

15

Die Strahlführung umfasst neben weiteren Komponenten einen Strahlführungsraum **3** einer Strahlführungskomponente **4** und einen Balraum **5** eines Faltenbalgs **6**. Der durch einen in der Figur 1 nicht gezeigten Lasergenerator erzeugte Laserstrahl **2** wird über den Strahlführungsraum **3** und den Balraum **5** einem Bearbeitungskopf **7** zugeführt. Der Bearbeitungskopf **7** ist in einer Ebene beispielsweise in Richtung des Doppelpfeils **8** verschiebbar angeordnet, damit der Laserstrahl **2** das auf einer Werkstückauflage **10** liegende Werkstück **9** an mehreren Bearbeitungsstellen bearbeiten kann.

20

Zur einfachen kontrollierten Ausbildung eines vorgegebenen Überdrucks in der Strahlführung ist ein Überdruckventil **11** in die Strahlführungskomponente **4** integriert. Eine Belüftung der Strahlführung bis zu dem vorgegebenen Überdruck wird gewährleistet.

25



Aus der **Fig. 2** ist der nähere Aufbau des Überdruckventils **11** ersichtlich. Ein Ventilraum **12** des Überdruckventils **11** ist über Bohrungen **13** und **14** mit dem Strahlführungsraum **3** gemäß Figur 1 verbunden. Daher kann auf einen Ventilteller **15** des Überdruckventils **11** der Systemdruck der Strahlführung

30

wirken. Der Ventilteller 15 ist über einen Stift **16** beweglich in einer Führung **19** eines Grundträgers **17** gelagert.

Bei belüfteter Strahlführung kann der Druck des Gases in der Strahlführung eine Kraft auf den Ventilteller 15 ausüben und bei Überschreiten eines bestimmten Gasdruckes öffnend wirken. Das Zusammenspiel des Gasdruckes in der Strahlführung und des Gewichts des Ventiltellers 15 sorgen für ein Öffnen und Schließen des Überdruckventils 11. In drucklosem Zustand liegt der Ventilteller 15 auf einer Dichtung **18** auf und dichtet den Strahlführungsraum 3 gemäß Figur 2 gegenüber der Umgebung nach außen ab. Mit zunehmendem Druck wird die Kontaktstelle zwischen Ventilteller 15 und Dichtung 18 entlastet. Überwiegt die öffnende Kraft (Systemdruck), so hebt der Ventilteller 15 von der Dichtung 18 ab und der Systemdruck baut sich über den sich ergebenden Ringspalt ab.

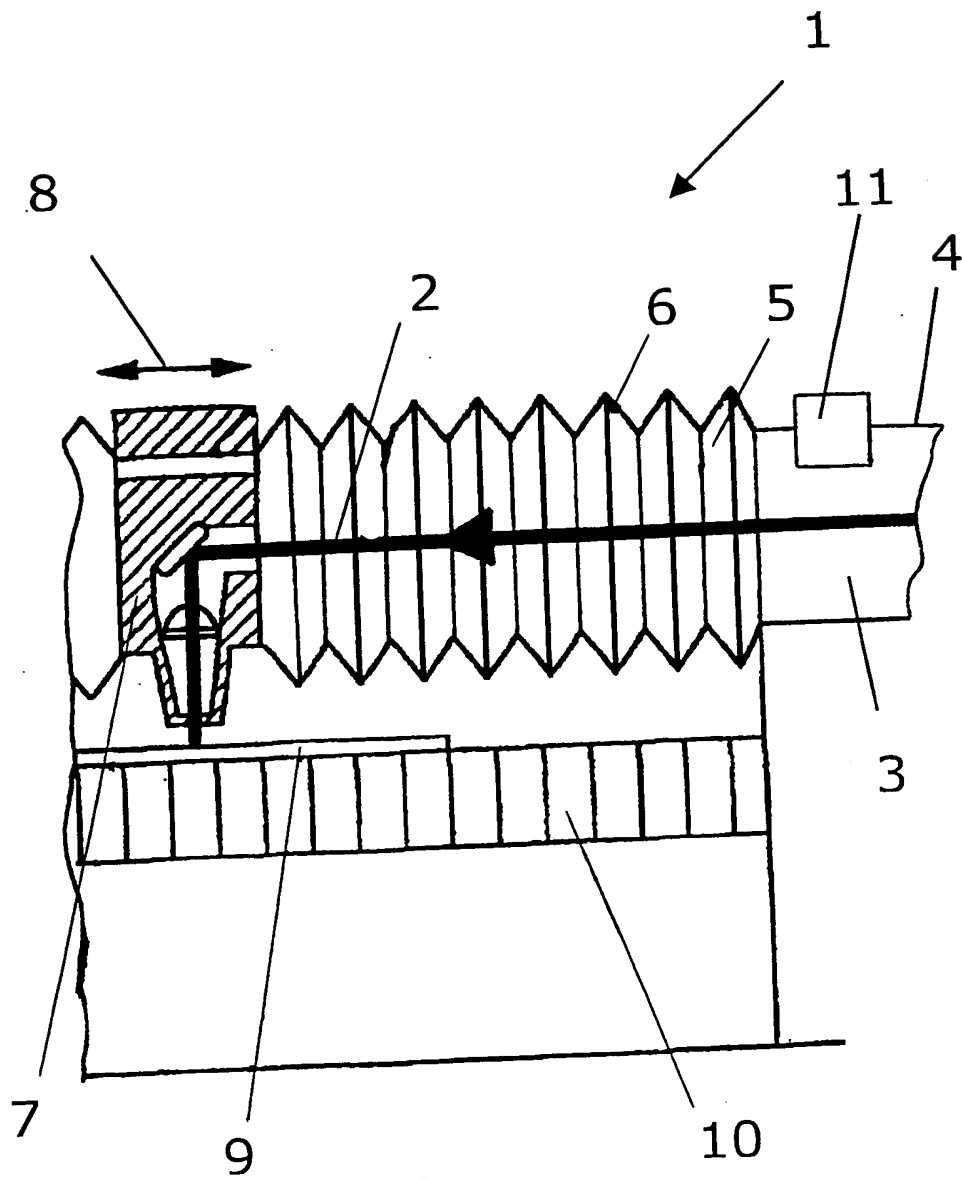
BEZUGSZEICHENLISTE

- | | | |
|---|----|---------------------------|
| | 1 | Laserbearbeitungsmaschine |
| 5 | 2 | Laserstrahl |
| | 3 | Strahlführungsraum |
| | 4 | Strahlführungskomponente |
| | 5 | Balgraum |
| | 6 | Faltenbalg |
|  | 7 | Bearbeitungskopf |
| | 8 | Doppelpfeil |
| | 9 | Werkstück |
| | 10 | Werkstückauflage |
| | 11 | Überdruckventil |
| 15 | 12 | Ventilraum |
| | 13 | Bohrung |
| | 14 | Bohrung |
| | 15 | Ventilteller |
| | 16 | Stift |
| 20 | 17 | Grundträger |
|  | 18 | Dichtung |
| | 19 | Führung |

SCHUTZANSPRÜCHE

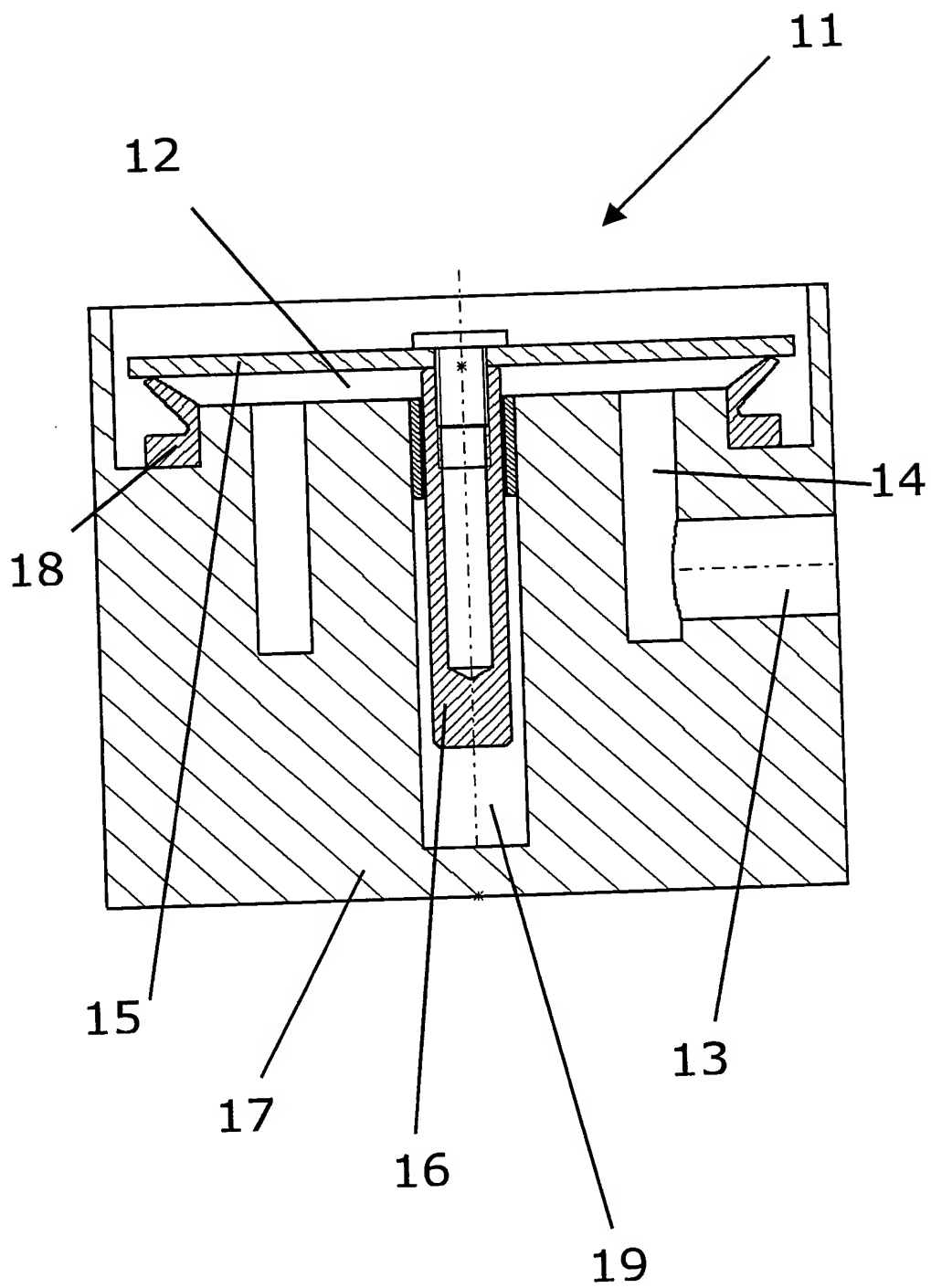
1. Strahlführung einer Laserbearbeitungsmaschine (1) mit Mitteln zum Belüften der Strahlführung, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strahlführung ein Überdruckventil (11) aufweist.
2. Strahlführung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Innenraum (3) der Strahlführung mit einem Ventilraum (12) des Überdruckventils (11) verbunden ist.
3. Strahlführung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein beweglich gelagerter Ventilteller (15) zum Öffnen und Schließen des Ventilraums (12) vorgesehen ist.
4. Strahlführung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die bewegliche Lagerung durch einen Stift (16) in einer Führung (19) des Grundträgers (17) ausgebildet ist.
5. Strahlführung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strahlführung mit einem konstanten Überdruck gegenüber der Umgebung belüftet ist.

1 / 2



25261

2 / 2



25261